

Verfahren zum Beschichten eines Garnes

Beschreibung:

Die vorliegende Erfindung ist gerichtet auf ein Verfahren zum Beschichten eines Garnes umfassend die Schritte, bei denen das Garn zunächst mit einer Dispersion aus dem Beschichtungsmittel in einem Dispersionsmittel oder mit dem Beschichtungsmittel in geschmolzener Form in Kontakt gebracht wird, gegebenenfalls überschüssige Dispersion oder Schmelze vom Garn wieder abgestreift wird, und anschließend die Beschichtung auf dem Garn ausgebildet wird, wobei dieses im Falle der Dispersion durch zumindest teilweises Entfernen des Dispersionsmittels mittels Erwärmung geschieht, und das so beschichtete Garn daraufhin abgekühlt und aufgewickelt wird.

Ein solches Verfahren ist bekannt. So beschreibt beispielsweise die US-A-3,407,092 ein beschichtetes Garn, das erhalten wird, indem ein Garn aus Nylon durch ein Bad aus einer Emulsion, enthaltend ein Copolymer auf Basis Acrylat in wässriger Emulsion, geleitet wird und anschließend bei etwa 93 °C zwei Minuten lang getrocknet wird. Dieses Garn wird dann gekühlt und gezwirnt. Der Auftrag an Beschichtungsmittel beträgt bei den Garnen der US 3,407,092 ca. 1 bis 10 Gew.-%.

Das Beschichten oder Coaten von Flächengebilden, wie Geweben, Gewirken, Papier und Vliesstoffen ist ebenfalls bekannt. Allgemein versteht man unter dieser Art von Beschichtung das Aufbringen eines filmartigen Überzugs aus Natur- oder Kunststoffen, als Streichmasse, auf das Flächengebilde bzw. die Trägerbahn, mit

dem Zweck, diese für besondere Anforderungen geeignet zu machen bzw. ihr neue Eigenschaften zu verleihen, z.B. für Kunstleder, Bedeckungen, Planen usw. Durch Kombination geeigneter Flächengebilde bzw. Trägerbahnen und Beschichtungen können Fertigprodukte mit vollkommen neuen Eigenschaften erhalten werden, wobei das Flächengebilde in erster Linie für die mechanische Festigkeit des Endproduktes verantwortlich ist, während die aufgebrachte Beschichtung das Verhalten des Materials beim Gebrauch gegen äußere Einflüsse, wie Atmungsfähigkeit, Knick- und Kratzfestigkeit, Lichtstrahlung, chemische Beständigkeit, flame retardancy, Wasser, Wärme, sowie das Aussehen, wie Bedruckung, Färbung, Narbung, und die besondere Verwendbarkeit bestimmt.

In der Regel wird die Beschichtung als eine gleichmäßig dicke Schicht mittels sogenannter Streichmesser auf die Trägerbahn gestrichen. Die Dicke der Beschichtung richtet sich nach dem jeweiligen Verwendungszweck und kann sowohl Bruchteile eines Millimeters als auch mehrere Millimeter betragen. Eine solche Auftragsform ist dem Fachmann an sich bekannt und braucht hier nicht weiter ausgeführt zu werden.

Hinsichtlich des Aufbaus der Beschichtung ist zu beachten, dass eine gute Haftung der Beschichtung auf der Trägerbahn oft nur dann gewährleistet ist, wenn zunächst eine Grundierung mit einer sehr geringen Menge der Beschichtung aufgebracht wird. Nach der Zwischentrocknung wird die anteilmäßig größere Schicht aufgebracht und ggf. sogar noch eine dritte sogenannte Schlusschicht, auch Schlussstrich genannt, aufgebracht - letztere besonders, um die Kratzfestigkeit zu gewährleisten.

Der Prozess des Beschichtens von Flächengebilden kann also durchaus aus mehreren Stufen bestehen, in deren Verlauf oft verhältnismäßig große Auftragsmengen an Beschichtungsmitteln eingesetzt werden. Hinzu kommt in der Regel auch noch der Herstellungsschritt des Flächengebildes an sich, also beispielsweise das Herstellen von Flächengeweben aus Garnen usw.

Es wäre daher wünschenswert, wenn zumindest Teile des Beschichtungsverfahrens bereits in vorgelagerten Prozessstufen durchgeführt werden könnten, also beispielsweise noch vor dem Webschritt. Dann könnten beschichtete Garne direkt zu beschichteten Flächengeweben verarbeitet werden, die lediglich noch unter Anwendung von Wärme und/oder Druck, z.B. durch Heißpressen, zu einer gleichmäßigen und dauerhaften Beschichtung des Gewebes führen.

Auch wäre es sinnvoll, wenn z.B. eine Teilbeschichtung bereits auf den Garnen bzw. im Gewebe vorliegen würde, so dass lediglich nur noch ein oder vielleicht zwei Beschichtungsschritte am fertigen Flächengebilde ausgeführt werden müssen.

Es hat nicht an Versuchen gefehlt, die Garne bereits vor ihrer Weiterverarbeitung zur Flächengebilden mit Beschichtungen auszurüsten, wie beispielsweise in der oben zitierten US 3,407,092 ausgeführt.

Leider weisen die bekannten Verfahren zur Beschichtung von Garnen stets noch Nachteile auf, die ihre Anwendungsmöglichkeiten einschränken. So ist oft die Auftragsmenge an Beschichtung auf den Garnen zu gering, um als gleichwertiger Ersatz für die erst anschließend folgende Beschichtung der Flächengebilde zu dienen. Auch die Auftragsmenge in der US 3,407,092 ist mit 1 bis 10 Gew.-% zu gering.

Weiterhin weisen die durch direkte Beschichtung erhaltenen Garne häufig eine zu geringe Gleichmäßigkeit, sowohl hinsichtlich der Menge an Beschichtung, als auch hinsichtlich der Form der so erhaltenen beschichteten Garne auf. Es werden häufig nicht gleichmäßig runde bzw. abgeplattete Garne erhalten, die nur schwierig, z.B. auf Webmaschinen, weiter verarbeitbar sind. Dieses Problem tritt naturgemäß verstärkt in Erscheinung, wenn es sich um hohe Auftragsmengen an Beschichtungsmitteln handelt.

Darüber hinaus ist auch die Geschwindigkeit des Auftragens an Beschichtung auf die Garne problematisch, da zum einen bei hohen Geschwindigkeiten der Auftrag ungleichmäßig und/oder zu gering ist, wohingegen bei niedrigeren Geschwindigkeiten der Prozess an sich unökonomisch wird. Unter Geschwindigkeit im Sinne der vorliegenden Erfindung soll die Strecke an Garn verstanden werden, die innerhalb einer Zeiteinheit mit dem Beschichtungsmittel in Berührung kommt.

Aufgabe der vorliegenden Erfindung ist es daher, ein weiteres Verfahren zur Beschichtung von Garnen zur Verfügung zu stellen, dass die vorstehend geschilderten Probleme zumindest reduziert.

Es wurde nun überraschend gefunden, dass die erfindungsgemäße Aufgabe durch ein Verfahren, wie im Eingangsabsatz oder im Oberbegriff des Anspruchs 1 beschrieben, gelöst wird, das sich dadurch auszeichnet, dass das beschichtete Garn eine zusätzliche Abkühlung vor der Aufwicklung erfährt.

Durch diese verhältnismäßig einfache Maßnahme werden Garne erhalten, die nicht nur einen hohen und gleichmäßigen Auftrag an Beschichtung aufweisen, sondern auch hinsichtlich ihrer gleichmäßigen runden Form sehr gut zur Weiterverarbeitung geeignet sind. Garne aus Multifilamenten verhalten sich nach der erfindungsgemäßen Beschichtung dann ähnlich wie Monofilamente, was sich beispielsweise sehr vorteilhaft auf ihr Ablaufverhalten auswirkt.

Das durch die Ausbildung der Beschichtung mittels Wärme bzw. durch den Kontakt mit dem Beschichtungsmittel in geschmolzener Form noch relativ heiße Garn wird also neben der Abkühlung durch Umgebungsluft noch zusätzlich abgekühlt, wobei sich zu diesem Zweck besonders eine wassergekühlte Tangeldüse bewährt hat.

Unter Garn soll im Rahmen dieser Erfindung die im übrigen gebräuchliche Bezeichnung für "praktisch endloses fadenförmiges Gebilde aus endlichen Fasern

oder aus ein oder mehreren praktisch endlosen Elementarfäden" verstanden werden.

Unter Dispersion soll im Rahmen dieser Erfindung eine feine Verteilung eines Stoffes in einem anderen Stoff zu verstehen sein. Der Dispersionsgrad kann von grobdispersen Systemen mit einer durchschnittlichen Teilchengröße von $> 10^{-6}$ m über kolloiddisperse Systeme mit einer durchschnittlichen Teilchengröße zwischen 10^{-6} m und 10^{-9} m bis hin zu den molekulardispersen Systemen (Teilchengröße $< 10^{-10}$ m) reichen. Im Rahmen dieser Erfindung werden in der Regel flüssige Dispersionsmittel und feste oder flüssige disperse Bestandteile eingesetzt. Solche Dispersionen sind dem Fachmann als Emulsion bzw. Sol bekannt

Das erfindungsgemäße Verfahren eignet sich besonders vorteilhaft als Bestandteil eines Streck- oder Spinnstreckprozesses, in dessen Verlauf es eingebaut werden kann. Um das Verfahren noch ökonomischer zu gestalten, wird vorgeschlagen, die im Falle des Entferns des Dispersionsmittels nötige Wärme während des ohnehin im Streckprozess notwendigen Relaxationsschrittes zuzuführen. Dadurch kommt es in einfacher und vorteilhafter Weise zum Einstellen der gewünschten Beschichtung und der angestrebten Garneigenschaften.

In einer bevorzugten Ausführungsform erfolgt die Kontaktierung des Garnes mit der Dispersion oder dem Beschichtungsmittel in geschmolzener Form durch ein Durchleiten des Garnes durch die Dispersion oder die Schmelze.

Hierbei hat es sich besonders bewährt, wenn sich die Dispersion des Beschichtungsmittels oder das Beschichtungsmittel in geschmolzener Form innerhalb eines Behältnisses befindet, durch die das Garn beispielsweise mittels Rollen hindurchgeführt wird. Unmittelbar nach dem Verlassen des Behältnisses kann das Garn dabei durch einen Abstreifer geführt werden, z.B. in Form einer runden Öffnung, deren Durchmesser verstellbar ist. Durch diese Ausführung des Abstreifers als verstellbare „Blende“ läßt sich die abzustreifende Menge an Dispersions- bzw. Be-

schichtungsmittel in geschmolzener Form auf sehr einfache, aber effektive Weise einstellen.

Der besondere Vorteil bei dieser Art des Beschichtungsmittelauftrags liegt darin, dass auch Garne erhalten werden können, die nur relativ geringe Mengen an Beschichtungsmittel aufnehmen. Diese derart beschichteten Garne eignen sich, beispielsweise nach dem Webprozess, vorzüglich als Grundform für das Auftragen eines weiteren Beschichtungsschrittes, in dessen Verlauf ggf. Additive, wie Haftungsaktivierer und dergleichen, zugesetzt werden können, die andererseits aufgrund zu geringer Stabilität nicht einzusetzen sind.

Der erfindungsgemäße Prozess erlaubt daher eine hohe Flexibilität bei der Herstellung beschichteter Garne bzw. Flächengebilde.

Selbstverständlich sind auch weitere Arten für das Auftragen des Beschichtungsmittels denkbar. So kann die Schmelze bzw. die Dispersion mit dem Beschichtungsmittel auch durch an sich übliche und bekannte Präparationsvorrichtungen, beispielsweise durch Aufsprühen, oder mittels Auftragsrollen („kiss-rolls“) aufgebracht werden.

Ein weiterer Vorteil des Verfahrens besteht darin, dass die zu beschichtenden Garne auch ungezwirnt, beispielsweise als nebeneinanderliegende Multifilamente, durch das Beschichtungsmittel laufen können. Das Behandeln von ungezwirnten Garnen ist sogar erwünscht, da nach dem Erstellen von Flächengebilden, beispielsweise von Geweben, aus diesen ungezwirnt beschichteten Garnen durch den Einsatz von Druck und Temperatur sehr dichte und geschlossene Flächengebilde erhalten werden können. Durch das verhältnismäßig breitflächigere Zusammenliegen der einzelnen Filamente im ungezwirnten Garn im Vergleich zum gezwirnten Garn kommt es zu einer größeren Verbreiterung auch im Gewebe. Dadurch entsteht ein ganz hervorragender Gewebeschluss, der sich für eine Reihe von Anwendungen gut ausnutzen lässt. Darüber hinaus ist das so erhaltene Gewebe auch relativ dünn im Verhältnis zu Geweben, die aus beschichteten und gezwirnten Garnen erhalten werden.

In einer weiteren bevorzugten Ausführungsform werden die Garne in Form von Einzel- bzw. Monofilamenten dem Beschichtungsverfahren gemäß der vorliegenden Erfindung unterzogen. Durch die Beschichtung der Einzelfilamente mit dem Beschichtungsmittel kommt es zur Ausbildung einer Kern-Mantel-Struktur nach Art des (wesentlich aufwendigeren) Bikomponentenspinnens, wobei das Beschichtungsmittel die Mantelkomponente bildet. Werden nun anschließend diese derart beschichteten Einzelfilamente wieder zusammengebracht und mit Wärme und ggf. auch Druck behandelt, schmelzen die Mantelkomponenten auf und es kommt zur Ausbildung einer praktisch geschlossenen Umhüllung um die durch die Filamente gebildeten Kernkomponenten. Derart erhaltene Strukturen zeichnen sich durch das Nichtvorhandensein des unerwünschten Dochteffektes (wicking) aus. Somit ist das erfindungsgemäße Verfahren gut geeignet zur Herstellung von sogenannten "low-wick"- bzw. bevorzugt "no-wick"-Garnen.

Bei den zu beschichtenden Garnen handelt es sich vorteilhaft um Garne aus thermoplastischen Polymeren, wie Polyamid, Polyester oder Polyolefin sowie Blends oder Copolymere daraus.

Selbstverständlich ist es aber auch möglich, andere Arten von Garnen, z.B. aus Naturfasern oder auch lösungsmittelgesponnene Garne in der erfindungsgemäßen Art zu behandeln.

Die gute Eignung der Thermoplasten für das beanspruchte Verfahren liegt jedoch darin begründet, dass es sich in bequemer Weise in typische Schmelzspinnprozesse mit angeschlossenen bzw. nachgelagerten Verstreckeinrichtungen integrieren lässt.

Besonders bevorzugt - aufgrund ihres häufigen Einsatzes in beschichteten Flächengeweben - sind solche Garne, die im wesentlichen aus Polyäthylenterephthalat bestehen.

Es wird bevorzugt, wenn die Beschichtung kontinuierlich bei Geschwindigkeiten des Garnes zwischen 50 und 1000 m/min durchgeführt wird.

Als Beschichtungsmittel eignen sich prinzipiell alle Materialien, die sich aufschmelzen und/oder dispergieren lassen. Besonders bevorzugt wird im Rahmen der vorliegenden Erfindung allerdings, wenn es sich bei dem Beschichtungsmittel um ein Polymer handelt, das gewählt ist aus der Gruppe enthaltend Silikon-, Polyurethan-, Polyolefin-, Polyacrylat-, Polyvinylverbindungen sowie Copolymere und Blends daraus.

Noch mehr bevorzugt sind Beschichtungsmittel, die im wesentlichen aus Polyvinylchlorid bestehen.

Hinsichtlich des Dispersionsmittels ist es wünschenswert – insbesondere aus Umwelt- und Kostengesichtspunkten, wenn es sich dabei um Wasser handelt.

Das erfindungsgemäße Verfahren ermöglicht es, Auftragsmengen an Beschichtungsmittel zwischen 1 und 800 Gew.-%, bevorzugt zwischen 10 und 500 Gew.-%, noch bevorzugter zwischen 50 und 400 Gew.-%, auf den Garnen in gut einstellbarer Menge und reproduzierbar sowie gleichmäßig zu erhalten.

Die vorliegende Erfindung ist weiterhin auf beschichtete Garn gerichtet, die nach dem erfindungsgemäßen Verfahren erhältlich sind, sowie auf Flächengebilde, wie Gewebe oder Vliese, die derart beschichtete Garne enthalten.

Die vorliegende Erfindung ist ebenfalls auf beschichtete Garne bzw. daraus erhältliche Flächengebilde gerichtet, bei denen das Beschichtungsmittel so gewählt ist, dass es zu einer erhöhten Transparenz des so erhaltenen beschichteten Garnes bzw. Flächengebilde kommt.

Materialien, die aus teilkristallinen Polymeren, wie z.B. Polyethylenterephthalat (PET), aufgebaut sind, sind an sich transparent, da ihre Morphologie aus Kristallen besteht ist, welche viel kleiner sind als die Wellenlänge des sichtbaren Lichtes. Daher sind z.B. die Wände von aus teilkristallinen PET bestehenden PET-Flaschen durchsichtig.

Liegen die teilkristallinen Polymer jedoch in Form von Garnen bzw. Filamenten vor, dann verhalten sich diese Garne aufgrund ihres sehr geringen Durchmessers und des Unterschiedes der Brechungsindices zwischen der Luft und dem Garn wie große Linsen. Diese starke Brechung des Lichtes ist der Grund dafür, dass ein Garnbündel undurchsichtig wirkt.

Die Lösung dieses Problems gelingt dadurch, dass das Garn mit einem Beschichtungsmittel beschichtet wird, das einen Brechungsindex aufweist, der sehr nahe an dem Brechungsindex des zu beschichtenden Garnes liegt. Vorzugsweise unterscheidet sich der Brechungsindex des Beschichtungsmittels, gemessen bei der Natrium-D-Wellenlänge, um nicht mehr als 0,01, noch bevorzugter um nicht mehr als 0,001, von dem Brechungsindex des Garnes.

Geeignete Beschichtungsmittel für Garne auf Basis von Polyethylenterephthalat sind z.B. PVC, Polyurethane, Polydimethylsiloxane, aber auch Polystyrole und Silikon bzw. Mischungen aus den genannten Polymeren.

Im Falle von (teil-)verstreckten Garnen kommt noch ein weiteres Problem hinzu, indem verstreckte - also orientierte - Garne, besonders technische Garne, eine hohe Doppelbrechung aufweisen. Doppelbrechung bezeichnet die Erscheinung, dass die Fortpflanzungsgeschwindigkeit und damit der Brechungsindex eines Materials von der Schwingungsrichtung des einfallenden Lichtes abhängt. Die Doppelbrechung beruht darauf, dass die (orientierten) Moleküle bzw. das Molekülgerüst des betreffenden Materials in verschiedenen Richtungen verschieden große Polarisierbarkeiten aufweisen. Dadurch wird zirkular polarisiertes natürliches Licht, das als Superposition zweier senkrecht zueinander linear polarisierter Strahlen aufgefasst werden kann, bei der Brechung im Material in zwei getrennte Strahlen

mit verschiedenem Brechungsindex zerlegt. Doppelbrechung tritt in allen Kristallen auf, die nicht zum regulären System gehören, und ist daher ein Maß für die Molekülorientierung z.B. in verstreckten Polymeren.

Die Idee ist nun, zunächst die Brechungsindices der beiden senkrecht zueinander stehenden linear polarisierten Strahlen zu bestimmen, daraus einen isotropen Brechungsindex für das Material zu ermitteln und dann diesen so gefundenen isotropen Brechungsindex mit dem des Beschichtungsmittels - wie oben beschrieben - zu korrelieren.

Im Falle eines hochverstreckten Polyethylenterephthalatgarnes betragen beispielsweise die Brechungsindices der beiden senkrecht zueinander stehenden Strahlen 1,73 und 1,55 bei der Natrium Wellenlänge. Daraus resultiert ein isotroper Index für das Garn von 1,61, woraus sich wiederum ein Brechungsindex für das Beschichtungsmittel im Bereich von 1,60 bis 1,62 ergibt.

Patentansprüche:

1. Verfahren zum Beschichten eines Garnes umfassend die Schritte, bei denen das Garn zunächst mit einer Dispersion aus dem Beschichtungsmittel in einem Dispersionsmittel oder mit dem Beschichtungsmittel in geschmolzener Form in Kontakt gebracht wird, gegebenenfalls überschüssige Dispersion oder Schmelze vom Garn wieder abgestreift wird, und anschließend die Beschichtung auf dem Garn ausgebildet wird, wobei dieses im Falle der Dispersion durch zumindest teilweises Entfernen des Dispersionsmittels mittels Erwärmung geschieht, und das so beschichtete Garn daraufhin abgekühlt und aufgewickelt wird, dadurch gekennzeichnet, dass das beschichtete Garn eine zusätzliche Abkühlung vor der Aufwicklung erfährt.
2. Verfahren nach Anspruch 1, dadurch gekennzeichnet, dass die zusätzliche Abkühlung mittels einer wassergekühlten Tangeldüse durchgeführt wird.
3. Verfahren nach Anspruch 1 oder 2, dadurch gekennzeichnet, dass die Beschichtung des Garnes Teil eines Streck- oder Spinnstreckprozesses ist und die Aufbringung und die Erwärmung zum Entfernen des Dispersionsmittels während des Relaxationsschrittes durchgeführt wird.
4. Verfahren nach einem oder mehreren der vorausgehenden Ansprüche, dadurch gekennzeichnet, dass die Kontaktierung des Garnes mit der Dispersion oder dem Beschichtungsmittel in geschmolzener Form durch ein Durchleiten

des Garnes durch die Dispersion oder Schmelze erfolgt.

5. Verfahren nach Anspruch 4, dadurch gekennzeichnet, dass sich die Dispersion des Beschichtungsmittels oder das Beschichtungsmittel in geschmolzener Form innerhalb eines Behältnisses befindet, durch das das Garn beispielsweise mittels Rollen hindurchgeführt wird.
6. Verfahren nach einem oder mehreren der vorausgehenden Ansprüche 1 bis 5, dadurch gekennzeichnet, dass es sich bei den Garnen um Garne aus thermoplastischen Polymeren handelt, wie Polyamid, Polyester oder Polyolefin sowie Blends oder Copolymere daraus.
7. Verfahren nach Ansprüche 6, dadurch gekennzeichnet, dass es sich bei den Garnen um Garne aus im wesentlichen Polyethylenterephthalat handelt.
8. Verfahren nach einem oder mehreren der vorausgehenden Ansprüche 1 bis 7, dadurch gekennzeichnet, dass die Beschichtung kontinuierlich bei Geschwindigkeiten zwischen 50 und 1000 m/min durchgeführt wird.
9. Verfahren nach einem oder mehreren der vorausgehenden Ansprüche 1 bis 8, dadurch gekennzeichnet, dass es sich bei dem Beschichtungsmittel um ein Polymeres handelt, das gewählt ist aus der Gruppe enthaltend Silikon-, Polyurethan-, Polyolefin-, Polyacrylat-, Polyvinylverbindungen sowie Copolymere und Blends.
10. Verfahren nach einem oder mehreren der vorausgehenden Ansprüche 1 bis 9, dadurch gekennzeichnet, dass es sich bei dem Beschichtungsmittel um Polyvinylchlorid handelt.

11. Verfahren nach einem oder mehreren der vorausgehenden Ansprüche 1 bis 10, dadurch gekennzeichnet, dass es sich bei dem Dispersionsmittel um Wasser handelt.
12. Verfahren nach einem oder mehreren der vorausgehenden Ansprüche 1 bis 11, dadurch gekennzeichnet, dass die zu beschichtenden Garne ungezwirnt eingesetzt werden.
13. Beschichtetes Garn erhältlich nach dem Verfahren nach einem oder mehreren der vorausgehenden Ansprüche 1 bis 12.
14. Flächengebilde, wie Gewebe oder Vlies, enthaltend ein beschichtetes Garn gemäß Anspruch 13.
15. Beschichtetes Garn, dadurch gekennzeichnet, dass der Brechungsindex des Beschichtungsmittels, gemessen bei der Natrium-D-Wellenlänge, um nicht mehr als 0,01, bevorzugt um nicht mehr als 0,001, von dem Brechungsindex des Garnes abweicht.
16. Beschichtetes Garn nach Anspruch 15, dadurch gekennzeichnet, dass der Brechungsindex des Garnes der isotrope Brechungsindex dieses Garnes ist.

INTERNATIONAL SEARCH REPORT

International Application No

PCT/EP2005/002668

A. CLASSIFICATION OF SUBJECT MATTER

IPC 7 D02G3/40

According to International Patent Classification (IPC) or to both national classification and IPC

B. FIELDS SEARCHED

Minimum documentation searched (classification system followed by classification symbols)

IPC 7 D02G D06B D02J D01D D03D A01K

Documentation searched other than minimum documentation to the extent that such documents are included in the fields searched

Electronic data base consulted during the international search (name of data base and, where practical, search terms used)

EPO-Internal, WPI Data

C. DOCUMENTS CONSIDERED TO BE RELEVANT

Category *	Citation of document, with indication, where appropriate, of the relevant passages	Relevant to claim No.
X	WO 95/32618 A (FLOW TEK INC) 7 December 1995 (1995-12-07) page 7, line 27 - line 37; claims 1,14; figure 3	1,4-9, 12,13
X	US 6 682 816 B1 (WANG TSAN-CHING) 27 January 2004 (2004-01-27) column 1, line 61 - column 2, line 9; claim 1; figure 2	1,4-6,9, 12,13
X	US 5 573 850 A (GRIFFIN CHRISTOPHER P ET AL) 12 November 1996 (1996-11-12) column 5, line 9 - line 29; claim 1	1,4-6,8, 9,12,13
A	FR 2 105 086 A (MOLLON ALBERT; CHAMPIER ETS) 28 April 1972 (1972-04-28) page 4, line 11 - line 26; claims 1,3; figure 1	1,2,4-7, 11
----- -/-		

☒ Further documents are listed in the continuation of box C.

☒ Patent family members are listed in annex.

* Special categories of cited documents :

"A" document defining the general state of the art which is not considered to be of particular relevance

"E" earlier document but published on or after the international filing date

"L" document which may throw doubts on priority claim(s) or which is cited to establish the publication date of another citation or other special reason (as specified)

"O" document referring to an oral disclosure, use, exhibition or other means

"P" document published prior to the international filing date but later than the priority date claimed

"T" later document published after the international filing date or priority date and not in conflict with the application but cited to understand the principle or theory underlying the invention

"X" document of particular relevance; the claimed invention cannot be considered novel or cannot be considered to involve an inventive step when the document is taken alone

"Y" document of particular relevance; the claimed invention cannot be considered to involve an inventive step when the document is combined with one or more other such documents, such combination being obvious to a person skilled in the art.

"&" document member of the same patent family

Date of the actual completion of the international search

18 May 2005

Date of mailing of the international search report

17/06/2005

Name and mailing address of the ISA

European Patent Office, P.B. 5818 Patentlaan 2
NL - 2280 HV Rijswijk
Tel. (+31-70) 340-2040, Tx. 31 651 epo nl,
Fax: (+31-70) 340-3016

Authorized officer

D'Souza, J

INTERNATIONAL SEARCH REPORT

International Application No

PCT/EP2005/002668

C.(Continuation) DOCUMENTS CONSIDERED TO BE RELEVANT

Category *	Citation of document, with indication, where appropriate, of the relevant passages	Relevant to claim No.
A	US 5 142 754 A (KRENZER EBERHARD) 1 September 1992 (1992-09-01) claims 1,2 -----	2
A	DE 198 50 026 A (FREUNDES UND FOERDERKREIS DES) 4 May 2000 (2000-05-04) column 2, line 21 - line 34 -----	2
A	EP 0 136 727 A (AKZO NV) 10 April 1985 (1985-04-10) claim 1 -----	1,2,4-6, 9,11,12
X	US 4 197 345 A (WORRALL JAMES D) 8 April 1980 (1980-04-08) -----	15
A	column 3, line 63 - column 4, line 17 -----	16
X	US 5 625 976 A (GOODALE ROBERT H) 6 May 1997 (1997-05-06) -----	15
A	column 3, line 43 - line 53 -----	16
A	DE 40 02 109 A (BAUMUELLER DOMINIK) 23 August 1990 (1990-08-23) claim 1 -----	15,16

INTERNATIONAL SEARCH REPORT

International application No.

PCT/EP2005/002668

Box I Observations where certain claims were found unsearchable (Continuation of item 1 of first sheet)

This international search report has not been established in respect of certain claims under Article 17(2)(a) for the following reasons:

1. ☐ Claims Nos.:
because they relate to subject matter not required to be searched by this Authority, namely:

2. ☐ Claims Nos.:
because they relate to parts of the international application that do not comply with the prescribed requirements to such an extent that no meaningful international search can be carried out, specifically:

3. ☐ Claims Nos.:
because they are dependent claims and are not drafted in accordance with the second and third sentences of Rule 6.4(a).

Box II Observations where unity of invention is lacking (Continuation of item 2 of first sheet)

This International Searching Authority found multiple inventions in this international application, as follows:

See supplemental sheet

1. ☐ As all required additional search fees were timely paid by the applicant, this international search report covers all searchable claims.
2. ☒ As all searchable claims could be searched without effort justifying an additional fee, this Authority did not invite payment of any additional fee.
3. ☐ As only some of the required additional search fees were timely paid by the applicant, this international search report covers only those claims for which fees were paid, specifically claims Nos.:

4. ☐ No required additional search fees were timely paid by the applicant. Consequently, this international search report is restricted to the invention first mentioned in the claims; it is covered by claims Nos.:

Remark on Protest

- ☐ The additional search fees were accompanied by the applicant's protest.
☐ No protest accompanied the payment of additional search fees.

The International Searching Authority has found that the international application contains multiple (groups of) inventions, as follows:

1. Claims 1-12, 13 and 14

Coating process involving additional cooling of a yarn; a corresponding yarn and a flexible sheet material.

2. Claims 15 and 16

Coated yarn, with a correlation between the refractive indices of the yarn and the coating agent.

INTERNATIONAL SEARCH REPORT

International Application No

PCT/EP2005/002668

Patent document cited in search report		Publication date	Patent family member(s)	Publication date
WO 9532618	A	07-12-1995	US 5625976 A AU 2598195 A CA 2191724 A1 WO 9532618 A1 US 5879758 A	06-05-1997 21-12-1995 07-12-1995 07-12-1995 09-03-1999
US 6682816	B1	27-01-2004	NONE	
US 5573850	A	12-11-1996	DE 69603262 D1 DE 69603262 T2 EP 0815297 A1 ES 2135890 T3 JP 2994468 B2 JP 10504074 T WO 9630568 A1	19-08-1999 05-01-2000 07-01-1998 01-11-1999 27-12-1999 14-04-1998 03-10-1996
FR 2105086	A	28-04-1972	FR 2105086 A5	28-04-1972
US 5142754	A	01-09-1992	DE 4004721 A1 DE 59101250 D1 EP 0443390 A1 ES 2051037 T3	22-08-1991 05-05-1994 28-08-1991 01-06-1994
DE 19850026	A	04-05-2000	DE 19850026 A1	04-05-2000
EP 0136727	A	10-04-1985	AT 28909 T CA 1252775 A1 DE 3465353 D1 EP 0136727 A1 JP 60075675 A JP 7034382 A JP 8026515 B US 5165993 A	15-08-1987 18-04-1989 17-09-1987 10-04-1985 30-04-1985 03-02-1995 13-03-1996 24-11-1992
US 4197345	A	08-04-1980	NONE	
US 5625976	A	06-05-1997	AU 2598195 A CA 2191724 A1 WO 9532618 A1 US 5879758 A	21-12-1995 07-12-1995 07-12-1995 09-03-1999
DE 4002109	A	23-08-1990	DE 4002109 A1	23-08-1990

INTERNATIONALER RECHERCHENBERICHT

Internationales Aktenzeichen

PCT/EP2005/002668

A. KLASSIFIZIERUNG DES ANMELDUNGSGEGENSTANDES
IPK 7 D02G3/40

Nach der Internationalen Patentklassifikation (IPK) oder nach der nationalen Klassifikation und der IPK

B. RECHERCHIERTE GEBIETE

Recherchierter Mindestprüfstoff (Klassifikationssystem und Klassifikationssymbole)
IPK 7 D02G D06B D02J D01D D03D A01K

Recherchierte aber nicht zum Mindestprüfstoff gehörende Veröffentlichungen, soweit diese unter die recherchierten Gebiete fallen

Während der internationalen Recherche konsultierte elektronische Datenbank (Name der Datenbank und evtl. verwendete Suchbegriffe)

EPO-Internal, WPI Data

C. ALS WESENTLICH ANGESEHENE UNTERLAGEN

Kategorie°	Bezeichnung der Veröffentlichung, soweit erforderlich unter Angabe der in Betracht kommenden Teile	Betr. Anspruch Nr.
X	WO 95/32618 A (FLOW TEK INC) 7. Dezember 1995 (1995-12-07) Seite 7, Zeile 27 - Zeile 37; Ansprüche 1,14; Abbildung 3	1,4-9, 12,13
X	US 6 682 816 B1 (WANG TSAN-CHING) 27. Januar 2004 (2004-01-27) Spalte 1, Zeile 61 - Spalte 2, Zeile 9; Anspruch 1; Abbildung 2	1,4-6,9, 12,13
X	US 5 573 850 A (GRIFFIN CHRISTOPHER P ET AL) 12. November 1996 (1996-11-12) Spalte 5, Zeile 9 - Zeile 29; Anspruch 1	1,4-6,8, 9,12,13
A	FR 2 105 086 A (MOLLON ALBERT; CHAMPIER ETS) 28. April 1972 (1972-04-28) Seite 4, Zeile 11 - Zeile 26; Ansprüche 1,3; Abbildung 1	1,2,4-7, 11
	----- -/-	

☒ Weitere Veröffentlichungen sind der Fortsetzung von Feld C zu entnehmen

☒ Siehe Anhang Patentfamilie

° Besondere Kategorien von angegebenen Veröffentlichungen :

"A" Veröffentlichung, die den allgemeinen Stand der Technik definiert, aber nicht als besonders bedeutsam anzusehen ist

"E" älteres Dokument, das jedoch erst am oder nach dem internationalen Anmeldedatum veröffentlicht worden ist

"L" Veröffentlichung, die geeignet ist, einen Prioritätsanspruch zweifelhaft erscheinen zu lassen, oder durch die das Veröffentlichungsdatum einer anderen im Recherchenbericht genannten Veröffentlichung belegt werden soll oder die aus einem anderen besonderen Grund angegeben ist (wie ausgeführt)

"O" Veröffentlichung, die sich auf eine mündliche Offenbarung, eine Benutzung, eine Ausstellung oder andere Maßnahmen bezieht

"P" Veröffentlichung, die vor dem internationalen Anmeldedatum, aber nach dem beanspruchten Prioritätsdatum veröffentlicht worden ist

"T" Spätere Veröffentlichung, die nach dem internationalen Anmeldedatum oder dem Prioritätsdatum veröffentlicht worden ist und mit der Anmeldung nicht kollidiert, sondern nur zum Verständnis des der Erfindung zugrundeliegenden Prinzips oder der ihr zugrundeliegenden Theorie angegeben ist

"X" Veröffentlichung von besonderer Bedeutung; die beanspruchte Erfindung kann allein aufgrund dieser Veröffentlichung nicht als neu oder auf erfinderischer Tätigkeit beruhend betrachtet werden

"Y" Veröffentlichung von besonderer Bedeutung; die beanspruchte Erfindung kann nicht als auf erfinderischer Tätigkeit beruhend betrachtet werden, wenn die Veröffentlichung mit einer oder mehreren anderen Veröffentlichungen dieser Kategorie in Verbindung gebracht wird und diese Verbindung für einen Fachmann naheliegend ist

"&" Veröffentlichung, die Mitglied derselben Patentfamilie ist

Datum des Abschlusses der internationalen Recherche

18. Mai 2005

Absendedatum des internationalen Recherchenberichts

17/06/2005

Name und Postanschrift der Internationalen Recherchenbehörde
Europäisches Patentamt, P.B. 5818 Patentlaan 2
NL - 2280 HV Rijswijk
Tel. (+31-70) 340-2040, Tx. 31 651 epo nl,
Fax: (+31-70) 340-3016

Bevollmächtigter Bediensteter

D'Souza, J

INTERNATIONALER RECHERCHENBERICHT

Internationales Aktenzeichen
PCT/EP2005/002668

C.(Fortsetzung) ALS WESENTLICH ANGESEHENE UNTERLAGEN

Kategorie°	Bezeichnung der Veröffentlichung, soweit erforderlich unter Angabe der in Betracht kommenden Teile	Betr. Anspruch Nr.
A	US 5 142 754 A (KRENZER EBERHARD) 1. September 1992 (1992-09-01) Ansprüche 1,2 -----	2
A	DE 198 50 026 A (FREUNDES UND FOERDERKREIS DES) 4. Mai 2000 (2000-05-04) Spalte 2, Zeile 21 - Zeile 34 -----	2
A	EP 0 136 727 A (AKZO NV) 10. April 1985 (1985-04-10) Anspruch 1 -----	1,2,4-6, 9,11,12
X	US 4 197 345 A (WORRALL JAMES D) 8. April 1980 (1980-04-08) -----	15
A	Spalte 3, Zeile 63 - Spalte 4, Zeile 17 -----	16
X	US 5 625 976 A (GOODALE ROBERT H) 6. Mai 1997 (1997-05-06) -----	15
A	Spalte 3, Zeile 43 - Zeile 53 -----	16
A	DE 40 02 109 A (BAUMUELLER DOMINIK) 23. August 1990 (1990-08-23) Anspruch 1 -----	15,16

Feld II Bemerkungen zu den Ansprüchen, die sich als nicht recherchierbar erwiesen haben (Fortsetzung von Punkt 2 auf Blatt 1)

Gemäß Artikel 17(2)a) wurde aus folgenden Gründen für bestimmte Ansprüche kein Recherchenbericht erstellt:

1. ☐ Ansprüche Nr.
weil sie sich auf Gegenstände beziehen, zu deren Recherche die Behörde nicht verpflichtet ist, nämlich
2. ☐ Ansprüche Nr.
weil sie sich auf Teile der internationalen Anmeldung beziehen, die den vorgeschriebenen Anforderungen so wenig entsprechen, daß eine sinnvolle internationale Recherche nicht durchgeführt werden kann, nämlich
3. ☐ Ansprüche Nr.
weil es sich dabei um abhängige Ansprüche handelt, die nicht entsprechend Satz 2 und 3 der Regel 6.4 a) abgefaßt sind.

Feld III Bemerkungen bei mangelnder Einheitlichkeit der Erfindung (Fortsetzung von Punkt 3 auf Blatt 1)

Die internationale Recherchenbehörde hat festgestellt, daß diese internationale Anmeldung mehrere Erfindungen enthält:

siehe Zusatzblatt

1. ☐ Da der Anmelder alle erforderlichen zusätzlichen Recherchegebühren rechtzeitig entrichtet hat, erstreckt sich dieser internationale Recherchenbericht auf alle recherchierbaren Ansprüche.
2. ☒ Da für alle recherchierbaren Ansprüche die Recherche ohne einen Arbeitsaufwand durchgeführt werden konnte, der eine zusätzliche Recherchegebühr gerechtfertigt hätte, hat die Behörde nicht zur Zahlung einer solchen Gebühr aufgefordert.
3. ☐ Da der Anmelder nur einige der erforderlichen zusätzlichen Recherchegebühren rechtzeitig entrichtet hat, erstreckt sich dieser internationale Recherchenbericht nur auf die Ansprüche, für die Gebühren entrichtet worden sind, nämlich auf die Ansprüche Nr.
4. ☐ Der Anmelder hat die erforderlichen zusätzlichen Recherchegebühren nicht rechtzeitig entrichtet. Der internationale Recherchenbericht beschränkt sich daher auf die in den Ansprüchen zuerst erwähnte Erfindung; diese ist in folgenden Ansprüchen erfaßt:

Bemerkungen hinsichtlich eines Widerspruchs

- ☐ Die zusätzlichen Gebühren wurden vom Anmelder unter Widerspruch gezahlt.
- ☐ Die Zahlung zusätzlicher Recherchegebühren erfolgte ohne Widerspruch.

WEITERE ANGABEN

PCT/ISA/ 210

Die internationale Recherchenbehörde hat festgestellt, dass diese internationale Anmeldung mehrere (Gruppen von) Erfindungen enthält, nämlich:

1. Ansprüche: 1-12,13,14

Verfahren zum Beschichten mit zusätzlicher Abkühlung eines Garns, solch ein Garn und ein Flächengebilde.

2. Ansprüche: 15,16

Beschichtetes Garn mit korreliertem Brechungsindex zwischen Garn und Beschichtungsmittel.

INTERNATIONALER RECHERCHENBERICHT

Internationales Aktenzeichen

PCT/EP2005/002668

Im Recherchenbericht angeführtes Patentdokument		Datum der Veröffentlichung	Mitglied(er) der Patentfamilie	Datum der Veröffentlichung
WO 9532618	A	07-12-1995	US 5625976 A	06-05-1997
			AU 2598195 A	21-12-1995
			CA 2191724 A1	07-12-1995
			WO 9532618 A1	07-12-1995
			US 5879758 A	09-03-1999
US 6682816	B1	27-01-2004	KEINE	
US 5573850	A	12-11-1996	DE 69603262 D1	19-08-1999
			DE 69603262 T2	05-01-2000
			EP 0815297 A1	07-01-1998
			ES 2135890 T3	01-11-1999
			JP 2994468 B2	27-12-1999
			JP 10504074 T	14-04-1998
			WO 9630568 A1	03-10-1996
FR 2105086	A	28-04-1972	FR 2105086 A5	28-04-1972
US 5142754	A	01-09-1992	DE 4004721 A1	22-08-1991
			DE 59101250 D1	05-05-1994
			EP 0443390 A1	28-08-1991
			ES 2051037 T3	01-06-1994
DE 19850026	A	04-05-2000	DE 19850026 A1	04-05-2000
EP 0136727	A	10-04-1985	AT 28909 T	15-08-1987
			CA 1252775 A1	18-04-1989
			DE 3465353 D1	17-09-1987
			EP 0136727 A1	10-04-1985
			JP 60075675 A	30-04-1985
			JP 7034382 A	03-02-1995
			JP 8026515 B	13-03-1996
			US 5165993 A	24-11-1992
US 4197345	A	08-04-1980	KEINE	
US 5625976	A	06-05-1997	AU 2598195 A	21-12-1995
			CA 2191724 A1	07-12-1995
			WO 9532618 A1	07-12-1995
			US 5879758 A	09-03-1999
DE 4002109	A	23-08-1990	DE 4002109 A1	23-08-1990